

PAT-NO: JP409325609A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09325609 A
TITLE: DEVELOPING DEVICE
PUBN-DATE: December 16, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
BABA, SATOHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME RICOH CO LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP08138755
APPL-DATE: May 31, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/08, G03G015/08 , G03G015/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain irregular pitch from occurring and to improve carrying efficiency by setting the lead angle of a multiple thread screw provided with plural spiral blade parts formed on a shaft part at regular intervals to a specified angle.

SOLUTION: A 1st stirring shaft 2 being a rear side stirring shaft arranged far from a developing sleeve and a 2nd stirring shaft 3 being a front side stirring shaft arranged near the developing sleeve are constituted as the screws in which spiral blades are formed. The lead angle θ ; of the screws

being the 1st and the 2nd stirring shafts 2 and 3 is set to 45°;C. Thus, the 1st and the 2nd stirring shafts 2 and 3 carry the developer by maximum carrying force of the screws, so that they cope with the developing device of a high-speed machine. In the ordinary developing device, the desired carrying force is obtained even when the speed of the rotation of the 1st and the 2nd stirring shafts 2 and 3 is made low.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-325609

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 7		G 0 3 G 15/08	5 0 7 E
	1 1 0			1 1 0
	1 1 2			1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-138755

(22) 出願日 平成8年(1996)5月31日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 馬場 聡彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

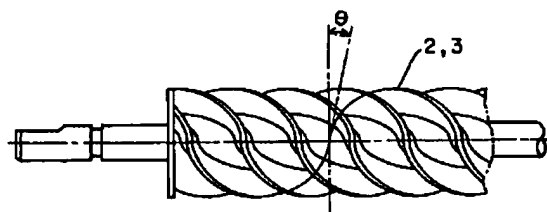
(74) 代理人 弁理士 伊藤 武久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【課題】ピッチムラが発生を抑えられるとともに搬送効率が良好となる現像装置を提供する。

【解決手段】第1、第2攪拌軸2、3は、2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該多条スクリュウのリード角 θ を45度に設定している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体に対向配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線とほぼ平行でかつ現像剤担持体に対して近く配置された前側攪拌軸と遠く配置された後側攪拌軸からなり、現像剤を攪拌しながら循環搬送する2本の攪拌軸とを有する現像装置において、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該多条スクリュウのリード角を45度としたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】 像担持体に対向配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線とほぼ平行でかつ現像剤担持体に対して近く配置された前側攪拌軸と遠く配置された後側攪拌軸からなり、現像剤を攪拌しながら循環搬送する2本の攪拌軸とを有する現像装置において、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該2本の攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より小さいとき、リード角の小さい攪拌軸をリード角の大きい攪拌軸より高速に回転させ、該2本の攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より大きいとき、リード角の大きい攪拌軸をリード角の小さい攪拌軸より高速に回転させることを特徴とする現像装置。

【請求項3】 像担持体に対向配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線とほぼ平行でかつ現像剤担持体に対して近く配置された前側攪拌軸と遠く配置された後側攪拌軸からなり、現像剤を攪拌しながら循環搬送する2本の攪拌軸とを有する現像装置において、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度とし、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度より大きい角度に設定したことを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、像担持体に対向配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線とほぼ平行でかつ現像剤担持体に対して近く配置された前側攪拌軸と遠く配置された後側攪拌軸からなり、現像剤を攪拌しながら循環搬送する2本の攪拌軸とを有する、複写機、ファクシミリ、レーザプリンタ等の画像形成装置の現像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】トナーとキャリアからなる2成分現像剤を用いる現像装置において、常に良好な現像を得るためには十分に帯電された現像剤を多量でムラなく現像剤担持体である現像スリーブに供給することが要望されており、上記形式の現像装置においてもこのような要望がな

2

されている。この2本の攪拌軸を有する現像装置では、攪拌軸で現像剤の搬送と攪拌を行っているため、現像剤を十分に攪拌して良好に帯電させ、多量に搬送する攪拌軸が要求される。この要求を満たそうとした現像装置が多々提案されており、特開平7-175309号公報に記載されている現像装置もその1つである。

【0003】この現像装置では、現像ロールの感光体とは反対側に配置されたスクリュウオーガの第1オーガー及び多条のスドーオーガの第2オーガーで現像剤を互いに異なる方向へ搬送させて現像剤を循環させ、十分に帯電した現像剤を定常的に供給しようとするものである。この場合、多条のスドーオーガは攪拌性に優れ、スクリュウオーガはそれよりも攪拌性が劣るが、搬送能力が優れている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記現像装置では第1オーガーに1条のスクリュウオーガを用いており、第1オーガーが1条のスクリュウオーガであると、図11に示すように、スクリュウ20の1回転で1度しかその歯面上に載せられた現像剤が現像スリーブ21に供給されないのでベタ画像をとった場合、図12に示すようなピッチムラが発生するという問題があった。さらに、第2オーガーにスドーオーガを用いると、スドーオーガが例えば2条オーガであっても、低速回転では濃度ムラが発生した。低速回転での濃度ムラを防止するため、第2オーガーに5条や6条のスドーオーガを用いることが考えられるが、当該公報に記載されているスドーオーガの形状では隣接するオーガ間隔を狭めることができず、5条や6条にした場合、ピッチが大きくなり過ぎてしまい、搬送性が悪化してしまうという問題があった。

【0005】従って、この現像装置においても上記した問題があるとともに、現像剤の搬送性等が十分とは言えず、より良好な搬送性に有することで、高速機の現像装置にも対応できるものが待たれている。なお、搬送性は攪拌軸を高速回転させればさせるほど良好となるが、攪拌軸の高速回転は軸受等のメカの耐久性や現像剤飛散等の弊害を招くため、自ずと限られている。

【0006】本発明は、上記した従来の事情に鑑み、ピッチムラが発生を抑えられるとともに搬送効率が良好となる現像装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、像担持体に対向配置された現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線とほぼ平行でかつ現像剤担持体に対して近く配置された前側攪拌軸と遠く配置された後側攪拌軸からなり、現像剤を攪拌しながら循環搬送する2本の攪拌軸とを有する現像装置において、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該多条ス

クリューのリード角を45度としたことを特徴としている。

【0008】さらに、本発明は上記課題を解決するために、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該2本の攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より小さいとき、リード角の小さい攪拌軸をリード角の大きい攪拌軸より高速に回転させ、該2本の攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より大きいとき、リード角の大きい攪拌軸をリード角の小さい攪拌軸より高速に回転させることを特徴としている。

【0009】さらにまた、本発明は上記課題を解決するために、前記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度とし、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度より大きい角度に設定したことを特徴としている。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る現像装置の一実施例を示す断面図、図2はその平面図である。

【0011】図1及び図2において、現像装置は図示していない像担持体と対向する現像剤担持体としての現像スリーブ1と、該現像スリーブ1と平行に配置された第1攪拌軸2及び第2攪拌軸3と、現像スリーブ1上の現像剤の層厚を規制するドクターブレード4と、攪拌軸2、3の間に延在する隔壁5とが備えられている。第1攪拌軸2と第2攪拌軸3は、第1攪拌軸2が現像スリーブ1から遠く配置された後側攪拌軸であって、第2攪拌軸3が現像スリーブ1に近く配置された前側攪拌軸であり、それぞれ螺旋状の羽根が形成されたスクリュウとして構成されている。そして、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の間に隔壁5が存在することによって、現像装置内では攪拌軸2、3が駆動して現像剤が矢印B、Cの方向で循環される搬送路が形成される。なお、符号Aは消費したトナー量に応じて新たなトナーが供給される位置を示している。

【0012】第1、第2攪拌軸2、3は、図2に明示するように、螺旋状の羽根を一定間隔で複数条有する多条スクリュウで構成されている。例えば、第1、第2攪拌軸2、3に6条スクリュウを用いれば、図3に示すように1回転で6度現像剤が供給されるので、ベタ画像をとったときでも図4に示すようにピッチムラが解消することができる。このように、第1、第2攪拌軸2、3に多条スクリュウを用いることでピッチムラを解消でき、ピッチムラの解消にはスクリュウの条数が多いほどよい。しかも、多条スクリュウは攪拌機能及び搬送機能も高められるものである。しかし、スクリュウの条数を多くす

るのはスクリュウの径や歯の大きさがある程度決まってしまうため限度があり、条数を多くしすぎると歯間が小さくなり、現像剤を運ぶネジ溝の容量が小さくなって上記機能が低下してしまう。

【0013】本発明者は、種々の実験の結果、スクリュウの径が20mm程度であれば、スクリュウの条数は4ないし8条が好ましく、特に5条、6条が最も好ましいことを発見した。すなわち、スクリュウの条数は5条より少なくすればするほど、攪拌機能及び搬送機能も落ち、しかも上記ピッチムラが発生が顕著になってしまう。また、スクリュウの条数は6条より多くすればするほど、現像剤を搬送する溝部分の断面積が小さくなり、搬送性が徐々に悪化してしまう。

【0014】また、本発明者は図5に示す第1、第2攪拌軸2、3のスクリュウのリード角 θ が攪拌機能及び搬送機能に大きな影響を与えていることを見出した。そして、リード角 θ の異なるスクリュウで現像剤の搬送性を調べたところ、リード角 θ が45度のとき搬送力が最大であった。スクリュウのリード角 θ が45度としたとき、径が19mmで条数が5条のスクリュウでは、 $\tan \theta = P / 19\pi$ で求められるピッチPは59.7となる。そこで、径が19mmで条数が5条のスクリュウにおいて、図6のグラフに示すように、ピッチPは50mm、59.7mm、75mm、100mmの搬送力を調べたところ、リード角 θ が45度のピッチPは59.7mmが最大で、他のピッチPではそれよりも搬送力が落ち、リード角 θ と搬送力関係は概ね実線で示す曲線ようになる。

【0015】さらに、リード角 θ の違いによる現像剤の攪拌性については図7のグラフに示すように、リード角 θ が大きいほどそれに比例して攪拌機能が高まって行くことが判明した。

【0016】そこで、本発明では、上記第1攪拌軸2と第2攪拌軸3はそのスクリュウのリード角 θ を共に45度に設定している。すなわち、径が19mmで条数が5条のスクリュウとした場合、ピッチを59.7mmとし、このとき当該スクリュウで最大の搬送力が得られた。

【0017】このように構成すれば、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3はそのスクリュウが持つ最大の搬送力で現像剤を搬送するので、高速機の現像装置に対応させることも可能になり、また普通の現像装置では第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の回転を低速にしても所望の搬送力が得られる。なお、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3のリード角 θ は45度を多少前後してもそのスクリュウのほぼ最大の搬送力が得られるものである。

【0018】上記実施例では、上記第1攪拌軸2と第2攪拌軸3のリード角 θ を共に45度に設定したが、次の実施例では上記第1攪拌軸2と第2攪拌軸3のリード角 θ を45度でなく互いに異ならせている。このとき、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3のリード角 θ がともに45度より小さい場合、リード角 θ の小さい攪拌軸をリード角

5

θ の大きい攪拌軸より高速に回転させている。すなわち、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の一方のリード角を θ_1 、他方のリード角を θ_2 とし、 $\theta_1 < \theta_2 < 45^\circ$ であるとき、図8のグラフに示すように搬送力の小さいリード角 θ_1 の攪拌軸を、リード角 θ_2 の攪拌軸より高速に回転させる。

【0019】また、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3のリード角 θ がともに45度より大きい場合、リード角 θ の大きい攪拌軸をリード角 θ の小さい攪拌軸より高速に回転させている。すなわち、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の一方のリード角を θ_3 、他方のリード角を θ_4 とし、 $45^\circ < \theta_3 < \theta_4$ であるとき、図9のグラフに示すように搬送力の小さいリード角 θ_4 の攪拌軸を、リード角 θ_3 の攪拌軸より高速に回転させる。

【0020】このように構成することにより、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の搬送力がほぼ同等になり、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3による現像剤の搬送バランスを保つことができる。

【0021】ところで、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3は図6に示すように、そのリード角 θ が大きいほどトナー攪拌性が向上する。これは、スクリュウがパドル状態に近づいて行く形状になることで攪拌性が高まるものである。そこで、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3の搬送力を高め、しかも一方の攪拌軸の攪拌力を高められれば、非常に有利である。特に、第1攪拌軸2の攪拌性を高めれば、十分に帯電された現像剤を現像スリーブ1に受け渡す第2攪拌軸3に供給することができる。

【0022】この場合、第2攪拌軸3のリード角 θ_5 を45度として搬送力を最大に設定し、第1攪拌軸2のリード角 θ_6 を45度よりも大きくして攪拌性を高めるように設定することができる。このとき、第1攪拌軸2の搬送力が第2攪拌軸3より劣るが、その分第1攪拌軸2の回転数をアップさせれば、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3による現像剤の搬送バランスを保つことができる。なお、必要によっては第1攪拌軸2のリード角を45度として搬送力を最大に設定し、第2攪拌軸3のリード角を45度よりも大きくして攪拌性を高めるように設定することもできる。

【0023】

【発明の効果】請求項1に記載の現像装置によれば、攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該多条スクリュウのリード角を45度としたので、第1攪拌軸2と第2攪拌軸3はそのスクリュウが持つ最大の搬送力で現像剤を搬送する攪拌性を向上させ、現像剤を均一に搬送することができる。

【0024】請求項2に記載の現像装置によれば、攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、該2本の

6

攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より小さいとき、リード角の小さい攪拌軸をリード角の大きい攪拌軸より高速に回転させ、該2本の攪拌軸がその多条スクリュウのリード角がともに45度より大きいとき、リード角の大きい攪拌軸をリード角の小さい攪拌軸より高速に回転させるので、第1攪拌軸と第2攪拌軸の搬送力がほぼ同等になり、第1攪拌軸と第2攪拌軸による現像剤の搬送バランスを保つことができる。

【0025】請求項3に記載の現像装置では、記攪拌軸は2本とも該軸部に形成された螺旋状の羽根状部が一定間隔で複数条有する多条スクリュウであり、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度とし、一方の攪拌軸の該多条スクリュウのリード角を45度より大きい角度に設定したので、一方の攪拌軸のリード角を45度として搬送力を最大に設定し、他方の攪拌軸のリード角を45度よりも大きくして攪拌性を高めるように設定することができ、しかも両攪拌軸の搬送バランスを保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る現像装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の現像装置の概略平面図である。

【図3】第2攪拌軸の現像スリーブへのトナー受渡し状態を示す図である。

【図4】本発明によるベタ画像を現像した状態を示す説明図である。

【図5】本発明の攪拌軸の正面図である。

【図6】リード角と現像剤搬送力との関係を示すグラフである。

【図7】攪拌軸のリード角と攪拌性の関係を示すグラフである。

【図8】2本の攪拌軸のリード角がともに45度より小さい場合の搬送力の違いを示すグラフである。

【図9】2本の攪拌軸のリード角がともに45度より大きい場合の搬送力の違いを示すグラフである。

【図10】2本の攪拌軸の一方のリード角が45度で、他方のリード角が45度より大きい角度の場合の搬送力の違いを示すグラフである。

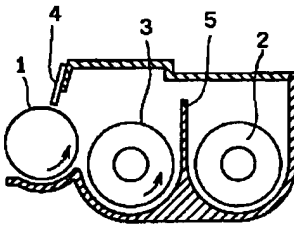
【図11】従来の攪拌軸の現像スリーブへのトナー受渡し状態を示す図である。

【図12】従来のベタ画像を現像した状態を示す説明図である。

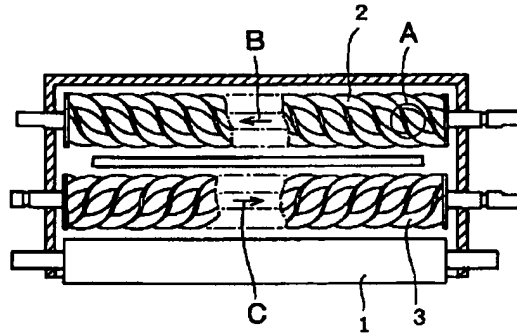
【符号の説明】

- 1 現像スリーブ
- 2 第1攪拌軸
- 3 第2攪拌軸
- 5 隔壁
- θ リード角

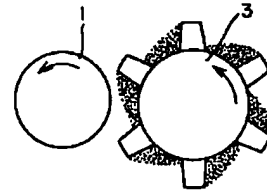
【図1】



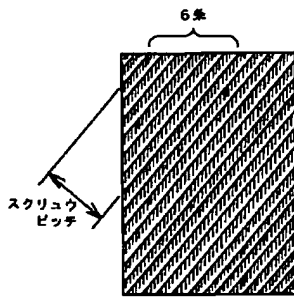
【図2】



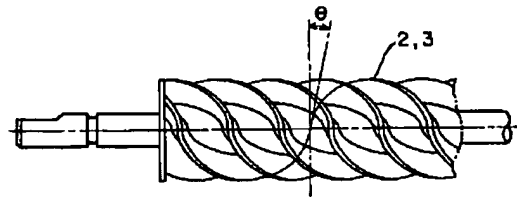
【図3】



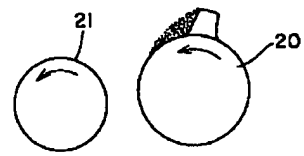
【図4】



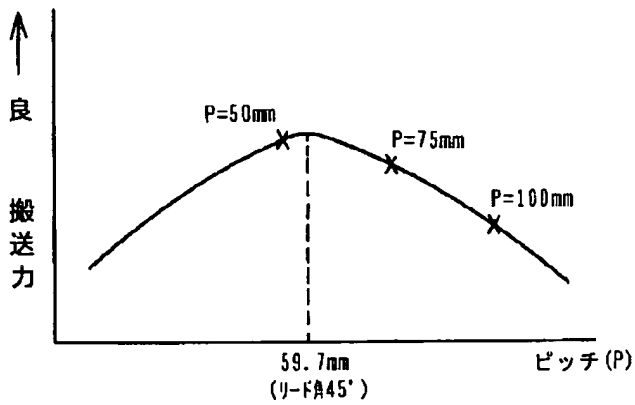
【図5】



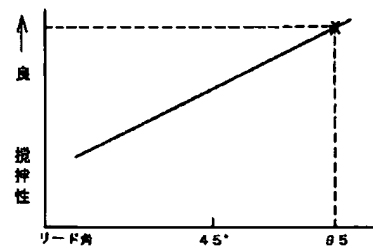
【図11】



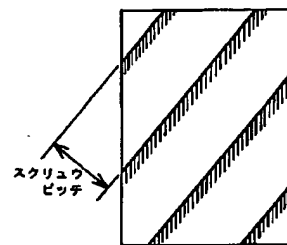
【図6】



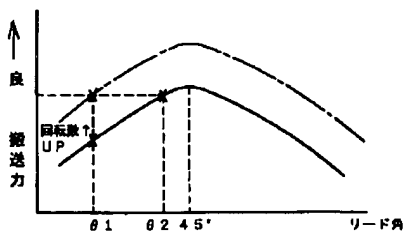
【図7】



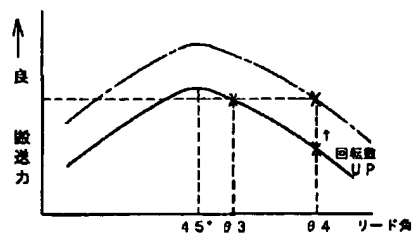
【図12】



【図8】



【図9】



(6)

特開平9-325609

【図10】

